

# Прогноз морозостойкости пшеницы и других зерновых культур по диэлектрической проницаемости ткани проростков

М. Кринкер<sup>1</sup>

Работа была выполнена в первой половине 80-х в Лаборатории БиоФизики ОГУ.

Автором был предложен метод прогноза морозостойкости пшеницы по диэлектрической проницаемости ткани проростков.

Задача прогноза представляла собой социальную важность. Значительная часть населения Земли питается озимым хлебом, когда зерно сеют в почву в сентябре-октябре, а далее происходят внутренние биохимические процессы развития в зерне. Критическим моментом является понижение температуры почвы ниже 4 градусов Цельсия. Значительная часть воды в зерне находится в объемной фазе. При понижении температуры ниже этой величины происходит аномальное расширение воды, кристаллизация, что приводит к разрушению клеточных мембран и гибели клетки. Как результат, теряется значительная часть урожая, который недосчитываются весной-летом.

В СССР селекционеры непрерывно работали над выведением новых морозостойких сортов. Необходимость постоянной работы была вызвана тем, что существующий генетический материал морозостойких сортов постепенно деградирует из-за стрессовых погодных условий, химического загрязнения почвы, в т.ч. тяжелыми металлами, радиации и других факторов.

Селекционеры Одесского Всесоюзного Селекционного Института применяли следующий способ отбора морозостойких образцов. Начинаящие проклевываться проростки помещали в морозильную камеру на 72 часа. После этого измеряли электрическое сопротивление в точке роста вблизи зерна, с помощью двух игольчатых электродов на постоянном токе. Если клетка погибала при замораживании, то происходил выброс ионов калия в межклеточную жидкость, и сопротивление понижалось.

Автор заметил тогда, что такой метод является некорректным, т.к. толстые электроды уже сами по себе травмировали ткань, и, кроме того, на границе электролит-металл происходит формирование двой-

ного электрического слоя, процессы релаксации в котором искажают измерение.

Предложенный автором метод заключался в следующем. Перспективы пережить мороз у зерна зависят от доли связанной воды в клетке. В отличие от воды в объемной фазе, расширяющейся ниже критической точки, связанная вода не расширяется и имеет низкую диэлектрическую проницаемость, около 3, в отличие от 81 воды в классической объемной фазе. Чем больше доля связанной воды, тем больше вероятность, что зерно переживет заморозки.

Для технической реализации метода применялись разработанные ранее автором сканирующий Q-метр и метод бесконтактного определения диэлектрической проницаемости объектов. Прибор позволял оценивать изменения проницаемости по изменению электрической ёмкости, вариацию которой он был способен почувствовать на уровне 0.001 пФ.

Для проверки метода ученые Одесского Селекционного Института предоставили зёрна 12 сортов пшеницы, и надо было построить ряд прогноза по измерению их диэлектрической проницаемости, минуя стадию замораживания вообще. На 7-й день роста автор измерил их ёмкость и диэлектрическую проницаемость на бесконтактном приборе и построил ряд прогноза.

За более морозостойкие принимались ростки с минимальной удельной ёмкостью. Их истинная морозостойкость и названия сортов были неизвестны автору.

Учёные Одесского Селекционного Института оценили корреляцию прогноза в 80%. Несколько позднее, Метод и Прибор были переданы учёным Всесоюзного Селекционного Института, Мироновка, Киевская область.

В 1987 г. автором и зав. лабораторией В.В. Петрушенко была подана заявка во ВНИИГПЭ СССР на новый метод и прибор для прогноза морозостойкости пшеницы и других зерновых культур. Однако, из-за последующего через несколько лет отъезда из СССР, дальнейшая судьба заявки автору не известна.

<sup>1</sup> City College of Technology, Department of Electrical Engineering and Telecommunication Technology, CUNY, New York, [mkrinker@aol.com](mailto:mkrinker@aol.com)